

Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко

Естественно-географический факультет

Кафедра химии и методики преподавания химии

УТВЕРЖДАЮ
Декан ЕГФ _____ Филипенко С.И.
« 14 » сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины

«СПЕЦГЛАВЫ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК»

Направление подготовки:

1.06.04.01 «Биология»

Программа магистратуры

«Биология»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Для 2018 года набора

Тирасполь, 2018

Рабочая программа дисциплины *«Спецглавы физических и химических наук»* /сост.
Т.В. Щука – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018 – 11 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины *Б1.Б.9 «СПЕЦГЛАВЫ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК»* базовой части учебного плана очной формы обучения по направлению – **06.00.00 "Биологические науки"** направление подготовки: **1.06.04.01 "Биология"** программа магистратуры: **"Биология"**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта профессионального образования – **06.00.00 "Биологические науки"** направление подготовки: **1.06.04.01 "Биология"**, утвержденного приказом № 1052 от 23.09.2015г Министерством образования и науки РФ.

Составитель: Т.В. Щука, доцент, к.х.н.,

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Спецглавы физических и химических наук» является приобретение знаний и умений по проблемам современной физики и химии, оказывающим существенное влияние на развитие биологической науки, понимание и умение критически анализировать общефизическую и общехимическую информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики и химии, овладение методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической и химической информации, овладение методами экспериментальных исследований, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой, педагогической и просветительской деятельности.

Цель освоения дисциплины конкретизируется в следующих компетенциях:

- ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ПК-4 способностью генерировать новые идеи и методические решения

Задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины «Спецглавы физических и химических наук» студент должен:

Знать:

- современные достижения физико-химических наук, позволяющие сохранять различные экосистемы;
- физические принципы работы современных технических устройств, используемых для сохранения биоразнообразия.

Уметь:

- применять основные законы химии и физики в области использования ресурсов позвоночных животных;
- применять физические и химические методы исследования в профессиональной деятельности специалистов естественного профиля;
- приобретать новые знания из эксперимента, а также путем литературного поиска и использования современных информационных образовательных технологий.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях.

2. Место дисциплины в структуре ООП ПО.

2.1. Дисциплина «Спецглавы физических и химических наук» входит в базовую часть дисциплин (модулей) основной образовательной программы по направлению подготовки 1.06.04.01 – «Биология», профиль "Биология".

2.2. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Специальные главы физических и химических наук» являются все химические и физические дисциплины предыдущего уровня образования.

2.3. *Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:*

Знания, умения и навыки, приобретенные в процессе освоения дисциплины «Спецглавы физических и химических наук» необходимы для выполнения производственных практик: "Научно-исследовательская работа" и "Преддипломная практика".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), обще-профессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Код	Содержание	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
---	-----	------------	--

п/п	компетенции	компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Основные законы и понятия физики и химии; основные этапы развития и современное состояние физических и химических наук.	формулировать задачи, необходимые для реализации профессиональных функций, а также использовать для их решения методы изученных наук	Навыками проведения научных исследований в инструментальных исследованиях
2.	ПК-4	способностью генерировать новые идеи и методические решения	основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований	формулировать задачи, необходимые для реализации профессиональных функций, а также использовать для их решения методы изученных наук	методиками измерений и интерпретации данных; грамотно использовать оборудование, приборы, самостоятельно спланировать и точно провести эксперимент, математически обработать и обобщить результаты исследований.

4. Структура и содержание дисциплины " Спецглавы физических и химических наук".

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по семестрам

Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по семестрам							
Семестр	Трудоем- кость, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия		
4	2/72	36	10		26	36	зачет
Итого:	2/72	36	10		26	36	

4.2. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ п/п раздела	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы (в АЧ)				
		Всего	Аудиторная работа			внеаудиторная работа (СРС)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	<u>Теоретические основы строения вещества.</u> Современное учение о строении молекул.	2	2			
2	<u>Координационные соединения в биосистемах.</u> Этапы развития химии координационных соединений (КС). Координационная теория Вернера.	3	2			1
3	Номенклатура КС.	3		2		1
4	Классификация КС	7		2	2	3
5	Изомерия КС	3		2		1
6	Природа химической связи в КС	5	2	2		1
7	Термодинамическая устойчивость КС	5	2	2		1
8	<u>Роль оптических явлений в биологических процессах.</u> Использование фотометрических методов для анализа	18	2		12	4

	биологических объектов.					
	Контрольные работы	8		2		6
	Зачет	18				18
	Всего	72	10	12	14	36

4.3. Распределение лекций по семестрам:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема лекции	Объем в АЧ
1	2	<u>Теоретические основы строения вещества.</u> Современное учение о строении молекул.	2
2	3	<u>Координационные соединения в биосистемах.</u> Этапы развития химии координационных соединений (КС). Координационная теория Вернера. Основные понятия и определения. Комплексные и координационные соединения. Центральный атом, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число, донорные атомы, дентатность и амбидентатность, топичность, координационный полиэдр.	2
3	3	<u>Природа химической связи в координационных соединениях.</u> Электростатические и поляризационные представления. Современные квантово-механические теории строения КС. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Тип гибридизации и геометрическая конфигурация комплексов. Внешнеорбитальные и внутриорбитальные комплексы. Магнитные свойства координационных соединений в свете теории валентных связей.	2
4	4	<u>Термодинамическая устойчивость координационных соединений.</u> Устойчивость координационных соединений. Понятие и критерии стабильности координационных соединений. Закономерности устойчивости координационных соединений. Первичная и вторичная диссоциация КС. Константа устойчивости и константа нестойкости. Образование и стабильность координационных соединений в растворах. Реакции сборки на «матрицах». Стабилизация необычного координационного окружения и необычных степеней окисления при координации. Принципы подбора оптимальных лигандов.	2
5	5	<u>Роль оптических явлений в биологических процессах.</u> Использование фотометрических методов для анализа биологических объектов.	2
Итого:			10

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем в АЧ
1	1	<u>Номенклатура координационных соединений.</u> Номенклатура КС. Историческая номенклатура КС. Правила написания и названия КС в соответствии с IUPAC. Правила формирования названий изомеров КС.	2
2	2	<u>Классификация координационных соединений.</u> Систематика координационных соединений. Классификация по составу и строению координационной сферы (природа центрального атома и лигандов, характер связи между ними). Основные группы координационных соединений: одноядерные соединения с положительной степенью окисления центрального атома; полиядерные соединения; циклические (хелаты, внутрикомплексные, комплексоны, макро- и полимакроциклические); р-комплексы, кластеры, соединения с нулевой или отрицательной степенью окисления центрального атома; соединения, в которых лигандами являются молекулы H_2 , CO , C_5H_5 . Соединения с кратными связями металл-металл. Кластеры, их классификация по нуклеарности и геометрии. «Магические» числа кластерных валентных электронов и устойчивость кластеров: правило эффективного	2

		атомного номера, правила Уэйда-Мингоса. Бораны и карбораны. Кластеры в интерметаллидах, анионы Цинтля. Полиядерные карбонилы. Низшие галогениды и халькогениды. Особенности координации лигандов на нескольких металлических центрах в кластерных соединениях.	
3	3	<i>Изомерия координационных соединений.</i> Виды изомерии КС. Собственная изомерия лиганда, связевая, гидратная, сольватная, координационная изомерия, координационная полимерия, геометрическая (цис-транс, граневая-реберная, изомерия в полиэдрах), оптическая изомерия. <i>Контрольная работа "Координационные соединения".</i>	4
4	4	Обсуждение и закрепление темы «Природа химической связи в координационных соединениях. Электростатические и поляризационные представления. Метод валентных связей». Составление электронных схем атомов d-элементов, определение типов гибридизации. Решение ситуационных задач.	2
5	5	Обсуждение и закрепление темы «Термодинамическая устойчивость КС». Равновесия в растворах КС. Решение ситуационных и расчетных задач.	2
	Итого		12

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем лабораторных занятий	Объем в АЧ
1	2-7	<i>Лабораторная работа №1.</i> Классификация координационных соединений.	2
2	8	<i>Лабораторная работа №2.</i> Определение антиоксидантных свойств в экстрактах растений по липосомной модели.	6
3	8	<i>Лабораторная работа №3.</i> Определение гидроксиметилфурфураля в меде фотометрическим методом (по Винклеру).	6
Итого:			14

4.6. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование вида СРС	Объем в АЧ
1.	4, 8	Внеаудиторное оформление части отчета к каждой лабораторной работе с последующим завершением отчета в соответствии с заданием после выполнения работы.	6
2.	2-7	Выполнение индивидуальных домашних заданий по темам разделов 2-7.	6
3.	1-5	Контрольная работа.	6
4.		Подготовка к сдаче зачета.	18
Итого:			36

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ).

курсовые работы учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при освоении дисциплины «Спецглавы физических и химических наук» используются традиционные формы проведения лекционных и семинарских занятий, а также современные информационные технологии (Internet-тестирование, презентации).

Для эффективной реализации целей и задач ФГОС ВПО, для воплощения компетентностного подхода в преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии и методы обучения:

1. Технология проблемного обучения при изложении лекционного материала в форме: лекция-визуализация, лекция-объяснение с привлечением элементов дискуссии, беседы.

2. Технология проблемного и активного обучения с использованием творчески репродуктивных методов в групповой и индивидуальной форме с целью организации активности студентов в условиях, близких к будущей профессиональной деятельности, с использованием личностно деятельного характера усвоения знаний, приобретения навыков, умений при выполнении лабораторных работ.

3. Технология проблемного, модульного дифференцированного обучения путем рассмотрения проблемных познавательных задач, с использованием индивидуального темпа обучения с целью развития творческой и познавательной самостоятельности и обеспечения индивидуального подхода с учетом динамики работоспособности студента – при проведении практических занятий, что обеспечивается применением электронного задачника в компьютерном классе.

4. Технология концентрированного, дифференцированного обучения в индивидуальной форме – при самостоятельном выполнении индивидуальных заданий с целью развития познавательной самостоятельности, творческих способностей и умений, развития навыков работы с лекционным материалом, рекомендованной литературой, справочной информацией.

6.1. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины:

На занятиях по химическим свойствам неорганических соединений студентам показываются видеозаписи демонстраций трудновоспроизводимых в реальных условиях или представляющих опасность для здоровья лабораторных опытов, фрагменты обучающих видеофильмов.

Перед показом видеозаписей формулируется цель просмотра, после чего студентам задается 3-5 ключевых вопросов, которые являются основой для последующего обсуждения.

Всего 50 % интерактивных занятий от объема аудиторной работы.

6.2. Примеры образовательных технологий в интерактивной форме:

1. компьютерная симуляция
2. проблемная лекция

Примеры компьютерной симуляции:

1. демонстрируются фрагменты обучающего видеофильма «Комплексные соединения»
<http://www.youtube.com/watch?v=gF9p7cHvjB4>
http://www.youtube.com/watch?v=gTX_QDj-r1g

6.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

<http://www.alleng.ru/edu/chem9.htm> - образовательные ресурсы Интернета – Химия

<http://himkniga.com/> - книги по химии

<http://www.chem.isu.ru/leos/index.php> - справочно-информационная система “Химический ускоритель”

<http://www.chemweb.com/> - научный портал (содержит базы данных по химии)

<http://2012new.info>

www.biophys.msu.ru

<http://bio-phys.narod.ru>

<http://nauka.relis.ru/>

7. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

7.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1,2	Контроль освоения темы (контроль решения ситуационных задач)	1-33	Собеседование, рефераты	1	6
2.	1,2	Контроль освоения темы (контроль лабораторной работы)	1-33	собеседование по лабораторным работам	5	1
3.	1,2	Контроль освоения ряда тем (контрольная работа)	1-33	письменный контроль	10	6
4.	1,2	зачет	1-33	устный контроль		

Виды оценочных средств:

1. Собеседование по ситуационным задачам, рефераты.
2. Собеседование по лабораторным работам.
3. Письменный текущий контроль освоения темы.
4. Устный контроль промежуточной аттестации (зачет).

7.2. Примеры оценочных средств:*7.2.1. Примеры вариантов контрольных работ*Контрольная работа №1

Вариант 1

Для каждого соединения выполнить следующие действия:

- а) написать название/эмпирическую формулу;
- б) указать центральный атом, его степень окисления, координационное число
- в) выписать все монодентантные и полидентантные лиганды
- г) написать структурную формулу;
- д) указать, к каким классам можно отнести соединение;
- е) указать все возможные типы изомерии;
- ж) изобразить и назвать все возможные изомеры.

дитиоцианатодиаминокупрум(II)

калий динитродихлородиаминокобальт(III)

$[\text{Co}(\text{CN})_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}$

$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{3+}$

7.2.2. Примерные темы рефератов

1. Бионеорганические металлокомплексы.
2. Гемоглобин и хлорофилл – важнейшие комплексные соединения в живой природе.
3. Комплексные соединения – витамины.
4. Координационные соединения – гормоны.
5. Металлокомплексные системы и фармацевтика.
6. Супрамолекулярные координационные соединения.
7. Применение радиоактивных изотопов кальция, фосфора, йода в медицинской практике. Продукты, способствующие выведению из организма радионуклидов. Определение ПДК.

8. Детоксификация, как функция химической защиты. Две фазы биотрансформации чужеродных соединений монооксигеназной системой (МОС) в микросомах.
9. Роль протеасом в механизмах детоксикации. Лизосомальная защитная система клетки. Металлотионеины.
10. Лекарства-маркеры. Использование тестовых лекарств в биомониторинге окружающей среды.
11. Металлокомплексы в искусстве.
12. Металлокомплексный катализ в природных процессах.
13. Биологическое действие инфразвука и ультразвука.
14. Координационные соединения - средства защиты растений.
15. Влияние космического излучения, инверсий и экскурсов геомагнитного поля на климат и ход биологической эволюции.
16. Обмен веществ и энергии в биосистемах как высокоинтегрированная система взаимосогласованных химических и физических процессов.
17. Отличительные особенности биосистем, уровни их структурно-химической организации.
18. Применение законов физики и химии для биологических процессов.

7.2.3. Вопросы к зачету

1. Классическая теория строения вещества.
2. Химическая теория строения вещества.
3. Физическая теория строения вещества.
4. Основные положения координационной теории А. Вернера.
5. Изомерия комплексных соединений.
6. Классификация комплексных соединений.
7. Электронные теории химической связи в комплексных соединениях.
8. Применение метода валентных связей (ВС) для объяснения образования химической связи в комплексных соединениях.
9. Гибридизация в молекулах комплексных соединений. Геометрия и магнитные свойства молекул.
10. Общая характеристика свойств лигандов. Дентатность лигандов. Правило Чугаева. Лиганды сильного и слабого поля. Ряд цветности лигандов. Окраска комплексных соединений.
11. Ионные равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и неустойчивости.
12. Зависимость устойчивости комплексных соединений в растворах от природы атома-комплексобразователя и природы лиганда.
13. Роль координационных соединений в биологических объектах.
14. Роль оптических явлений в биологических процессах.
15. Фотометрические методы в изучении биологических объектов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Основная литература

1. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Неорганическая химия. Комплексные соединения: Учебное пособие. – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 112 с.
2. Гликина Ф. Б., Ключников Н.Г. Химия комплексных соединений, М. “Просвещение”, 1982.
3. Гринберг А.А. Введение в химию комплексных соединений, Л. “Химия”, 1971.
4. Ключников Н. Г. Практикум по неорганическому синтезу, М. “Химия”, 1965.

8.2. Дополнительная литература

1. Романцева Л.М. и др. Сборник задач и упражнений по общей химии. М., 1980.

2. Дятлова Й.М., Темкина Б.Я., Колпакова И.Д., Комплексоны. М., 1970.
3. Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюнш Комплексные соединения в аналитической химии. М., 1975.
4. Кукушкин Ю.Н. Лиганды координационных соединений. - Л.: 1981,
5. Лидин Р. А., Молочко В. А., Андреева Л.Л., Цветков А.А. Основы номенклатуры неорганических веществ. - М., 1983.
6. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений. М.: 1985.

8.3. Учебно-методические руководства и сборники

1. Химия элементов: методические указания к выполнению лабораторных работ: /сост. Т.В. Щука, Л.А. Тихоненкова, Н.Е. Вартан – электронное издание – Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко – Тирасполь, 2010. – 102 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. аудитория лекционная с мультимедийными средствами для презентации лекционного материала;
2. учебная лаборатория с необходимым оборудованием, химической посудой и реактивами, с наглядными пособиями в виде таблиц для проведения лабораторных занятий;
3. комплект учебно-методической литературы и справочной литературы для обеспечения самостоятельной работы студентов.

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционные аудитории	переносной экран, проектор, ноутбук
2	Компьютерные классы	Компьютерное оборудование с программным обеспечением GAUSSIAN, HYPERCHEM, и др.
3	Специализированная лаборатория неорганической химии	Вытяжная и вентиляционная системы
4	Химические реактивы. Химическая посуда. Лаборатории кафедры химии, склад химреактивов	Стеклянная и фарфоровая химическая посуда и необходимые химические реактивы
5	Лабораторное оборудование	Водоструйные и вакуумные насосы, водяные бани и электроплитки, спиртовки, аппараты для перегонки, возгонки, определения температур плавления и кипения, аппараты Кипа, колбы Вюрца, рН-метры, ФЭК и КФК-2, технико-химические и аналитические весы

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта профессионального образования – **06.00.00 "Биологические науки"** направление подготовки: **1.06.04.01 "Биология"** профиль: **"Биология"**, утвержденного приказом № 1052 от 23.09.2015г Министерства образования и науки РФ.

11. Технологическая карта дисциплины

Преподаватель – лектор доцент, к.х.н. Т.В. Щука

Преподаватель, ведущие практические занятия доцент, к.х.н. Т.В. Щука

Кафедра химии и МПХ

Наименование дисциплины / курса	Уровень//ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г)	Количество зачетных единиц / кредитов
Спецглавы физических и химических наук	магистратура	Б	2

В соответствии с рекомендованной типовой программой модули внутри дисциплины не запланированы. **Модульно-рейтинговая система не используется.** Студентам на практическом и лабораторном занятии выдаются методические материалы, контрольные вопросы и домашние задания по теме следующего практического занятия, рекомендуются источники для самостоятельного изучения, а на следующем занятии осуществляется закрепление полученных знаний, решение конкретных исследовательских задач, разъяснение не полностью усвоенного материала.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных практических занятий, обязательное выполнение внеаудиторных контрольных и письменных работ.

Составитель _____ доцент, к.х.н. Т.В.Щука

Зав. кафедрой химии и МПХ _____ доцент, к.х.н. Т.В.Щука